

TEPUI

Venezuela

LA VENTA

ESPLORAZIONI GEOGRAFICHE

CASTELLI DI SABBIA

Leonardo Piccini

17

LA VENTA

ESPLORAZIONI GEOGRAFICHE

Nell'immaginario collettivo la sabbia è metafora di inafferrabilità (come sabbia tra le dita), di transitorietà (come una scritta nella sabbia), di instabilità (come castelli di sabbia), di tempo che scorre (come la sabbia di una clessidra). È un materiale plasmabile e docile. Elemento base, da cui tutto nasce e in cui tutto ritorna. Anche nella mitologia antica la sabbia ha un ruolo importante. Di sabbia è fatto ad esempio il Golem della mitologia ebraica, figura antropomorfa, debole ma forte allo stesso tempo.

La sabbia spesso accompagna la desertificazione, per cause naturali o antropiche, e la storia dell'uomo moderno è stata condizionata dal suo avanzare ineluttabile. Interi civiltà sono di fatto scomparse nella sabbia, interi popoli costretti alla migrazione. Forse è proprio per questo che la sabbia ricorre così spesso nella mitologia e nell'immaginario umano, in fondo come metafora del nostro destino.

Ma cos'è in realtà una sabbia?

La definizione tecnica parla di un sedimento incoerente costituito da granuli di roccia di dimensioni comprese tra 40 micron e 2 mm. La sabbia si forma per l'azione di sgretolamento meccanico delle rocce che affiorano in superficie ad opera soprattutto dell'alterazione e della degradazione meteorica. Per i geologi è un materiale importante e oggetto di studi accurati.

Un'ampia parte della superficie terrestre è ricoperta di sabbie, sciolte o litificate, cioè ricompattate e "incollate" a formare di nuovo una roccia che a sua volta ritornerà

poi sabbia, in un ciclo che può ripetersi varie volte (metafora della reincarnazione nelle filosofie orientali, a cominciare dal buddhismo).

Di una sabbia si può descrivere la composizione litologica, cioè di quali rocce sono costituiti i singoli granuli, le loro dimensioni medie e la loro forma. Litologia, forma e dimensioni dei granelli ci raccontano una lunga storia, dalla natura della roccia "madre", attraverso le tante vicissitudini che la sabbia ha incontrato prima di finire momentaneamente deposta sulle sponde di un lago, in una spiaggia o sul fondo di un oceano.

L'alterazione meteorica attacca i minerali più instabili e lascia pressoché integri quelli più resistenti. Tra questi il quarzo (biossido di silicio) è certamente il più abbondante. Le sabbie sono quindi costituite soprattutto di granuli di quarzo e se una sabbia passa attraverso più cicli di litificazione-alterazione-litificazione, finisce inevitabilmente per diventare una sabbia *silicea*, costituita interamente o quasi da granuli di quarzo.

Una sabbia siffatta è piuttosto rara (e molto ricercata dalle industrie del vetro e della componentistica elettronica) e se viene di nuovo cementata si trasforma nella roccia più resistente che si conosca: la quarzite (o quarzarenite). Per litificare una sabbia silicea occorre sottoporla a grandi pressioni, il che succede quando sopra di essa si depositano migliaia di metri di altri sedimenti. La pressione scioglie il quarzo nei punti di contatto dei granuli, che invece si accrescono tra i vuoti sino a saldarsi tra loro. Si ha quindi una compattazione e l'espulsione dell'acqua



Le colonne sono la migliore testimonianza del processo di lento disfacimento della roccia che viene asportata dalle acque solo quando ha perso la sua resistenza (Galeria de las Mil Columns, Imawari Yeuta, Venezuela)

rimasta intrappolata nei pori. Il risultato è una roccia compatta e apparentemente inattaccabile dagli agenti atmosferici. Ma anche se trasformata in quarzite, una sabbia non può sfuggire al suo metaforico destino: «Sabbie e sabbie ritornerai».

In effetti è quello che succede in certe zone del nostro pianeta, come la Gran Sabana sudamericana, dove si trovano strane montagne dalla sommità piatta, dette localmente *tepui*, formate da antichissime rocce quarzi-



I pinnacoli isolati sono morfologie tipiche dei tepui

tiche. Per questo processo è stato coniato il termine *arenizzazione*, cioè “trasformazione in rena”. È un processo talmente efficace da far sì che in queste rocce si formino addirittura cavità sotterranee, a volte di dimensioni colossali. È un apparente paradosso: le rocce più dure e resistenti del pianeta sforacchiate come un gruviera a causa della poca acqua che s’infiltra in esse.

Ma perché non accade altrettanto in rocce più alterabili, come i graniti o le semplici arenarie (sabbie miste cementate)? La risposta non è banale, e diversi ricercatori, tra cui alcuni appartenenti proprio all’associazione La Venta, si stanno adoperando per comprendere questo processo.

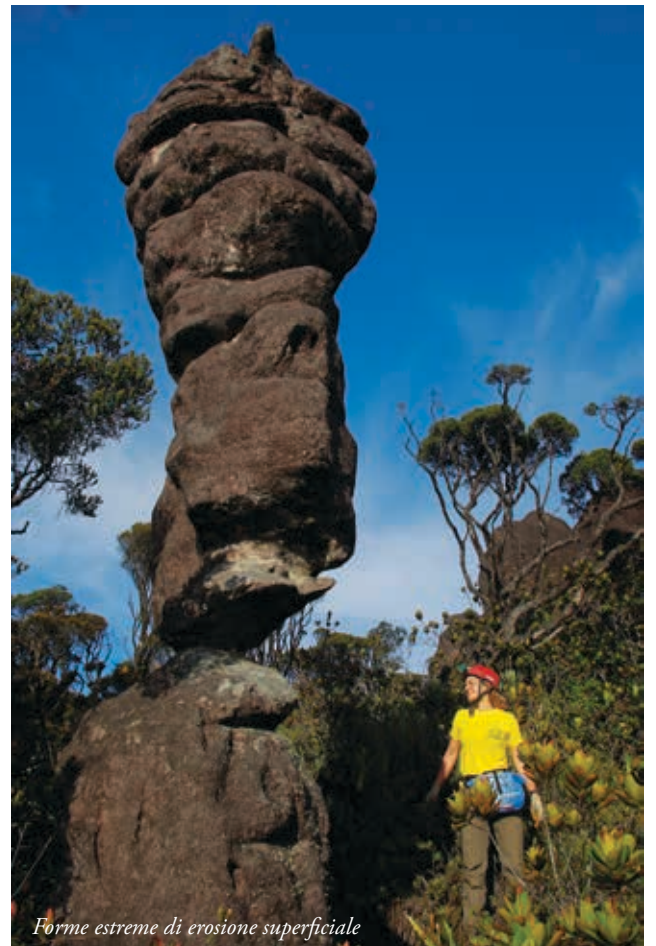
Un ruolo determinante è giocato dalla purezza delle quarzite dei tepui. Molti minerali, tra cui i comuni silicati, alterandosi si trasformano in minerali argillosi, che tendono ad occludere le fratture impedendo l’infiltrazione dell’acqua. Il quarzo, invece, non subisce un vero e proprio processo di alterazione; semplicemente, molecole di silice si staccano dal reticolo cristallino e se ne vanno libere e incapaci di interagire con altre sostanze disciolte nell’acqua. È un processo lento, lentissimo. Ma se c’è una cosa che non manca sui tepui è proprio il tempo. Le quarzite della Gran Sabana si sono formate infatti quasi due miliardi di anni fa, in una Terra ben diversa da quella di oggi, priva di vita sulle terre emerse e pertanto esposta alle intemperie, senza lo scudo protettivo della vegetazione. Il pianeta era caratterizzato dalla presenza di una grande massa continentale che comprendeva dapprima tutte le terre emerse (il supercontinente detto *Pangea*) e successivamente Africa, America Meridionale e Antartide (l’antico continente di *Gondwana*). Le porzioni centrali di queste terre erano occupate da estesi deserti sabbiosi periodicamente allagati da immensi fiumi che trasportavano enormi quantità di sabbie. È in un ambiente simile che si sono formate le quarzarenite dei

tepui, accumulando migliaia di metri di sabbie per almeno un miliardo di anni.

Poi è successo qualcosa; in senso geologico è storia relativamente recente, solo qualche centinaio di milioni di anni. Il continente si è spezzato, dando luogo a un oceano che è arrivato a lambire proprio quelle aride e desolate lande sabbiose. Si sono formate montagne, nuovi fiumi le hanno incise. Per le quarzite è scoccata l’ora fatale. Nuovamente esposte agli agenti atmosferici, per di più in un ambiente tropicale umido, sono divenute preda della “micidiale” arenizzazione. È iniziato il loro lento sgretolarsi.

All’esterno, queste rocce si costruiscono uno scudo duro fatto di ossidi di ferro silicizzati che gli consente di resistere; ma in profondità non hanno difese contro la lenta dissoluzione del cemento siliceo.

Nelle zone ove questo processo è più efficace, in genere lungo fratture o strati particolari, i granuli, liberati dal cemento che li saldava, vengono trasportati via dalle acque di infiltrazione. Prima in modo impercettibile, granello dopo granello, poi sempre più rapidamente, via via che i microscopici condotti che vanno formandosi aumentano di dimensioni e consentono all’acqua di muoversi con più energia. Ed è proprio in questo modo che si formano le grotte nelle quarzite: dalla strenua “lotta” delle rocce silicee contro l’ineluttabilità del loro destino. In fin dei conti anche i tepui sono solo “castelli di sabbia”, e le grotte che vi si sviluppano sembrano sale e labirintici corridoi collegati da passaggi segreti. Forme transitorie, come un immenso *mandala* di sabbia colorata che aspetta solo di essere spazzato via da un acquazzone primaverile.



Forme estreme di erosione superficiale